



10/55/409

1704/141

Ministero delle Attività Produttive

Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività

Ufficio Italiano Brevetti e Marchi

Ufficio G2

REC'D 11 MAY 2004	
WIPO	PCT

Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per:

N. FI2003 A 000104

Invenzione Industriale



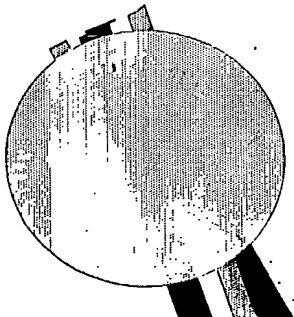
Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati risultano dall'accluso processo verbale di deposito.

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

ma, il 16 MAR. 2004

IL FUNZIONARIO

Massimo Piergallini
Dr. Massimo Piergallini



BEST AVAILABLE COPY

AL MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA
DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITA' AL PUBBLICO

MODULO A

marca
da
bollo

A. RICHIEDENTE (I)

N.G.

1) Denominazione BONSEGNA PIER LUIGI MARIA
Residenza VIA DEI COLLI, 71 19121 LA SPEZIA codice BNSPLG45R05D8620 PF
2) Denominazione ALCIDI LUCIANO ///////
Residenza VIA M. MERCATI, 79 50139 FIRENZE /////// codice LCDLCN40T09D583N

B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome nome Ing. Lazzaro Martini cod. fiscale _____
denominazione studio di appartenenza STUDIO BREVETTI ING. DR. LAZZARO MARTINI S.R.L.
via dei Rustici n. 5 città FIRENZE cap 50122 (prov) FI

C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario

via _____ n. _____ città _____ cap _____ (prov) _____

D. TITOLO

classe proposta (sez/cl/sci) _____

gruppo/sottogruppo ☐ / ☐

"APPARECCHIATURA PER TERAPIE DI IPERtermia NON DISTRUTTIVA"

ANTICIPATA ACCESSIBILITA' AL PUBBLICO: SI ☐ NO ☒

SE ISTANZA: DATA ☐ / ☐ / ☐

N. PROTOCOLLO ☐

E. INVENTORI DESIGNATI

cognome nome

cognome nome

1) ALCIDI LUCIANO 3) _____
2) _____ 4) _____

F. PRIORITA'

Nazione o
organizzazione

Tipo di priorità

numero di domanda

data di deposito

allegato
S/R

SCIOGLIMENTO RISERVE

Data N° Protocollo

1) _____ ☐ / ☐ / ☐ ☐
2) _____ ☐ / ☐ / ☐ ☐

G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA COLTURE DI MICRORGANISMI, denominazione

H. ANNOTAZIONI SPECIALI

NESSUNA

DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.

Doc.	1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)
1)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

n. pag 13 riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare)
n. tav 04 disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare)
lettera d'incarico, procura o riferimento procura generale
designazione inventore
documenti di priorità con traduzione in italiano
autorizzazione o atto di cessione
nominativo completo del richiedente

3) attestati di versamento, totale Euro Centoottantotto/51 (euro 188,51)

COMPILATO IL 10 / 04 / 2003 FIRMA DEL (I) RICHIEDENTE (I)

ING. LAZZARO MARTINI

CONTINUA (SI/NO) ☒

DEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA (SI/NO) ☒

CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA ARTIGIANATO AGRICOLTURA DI FIRENZE

ERBALE DI DEPOSITO NUMERO DI DOMANDA

H 2003A000104

codice 48

anno DUEMILATRE

, il giorno

DIECI

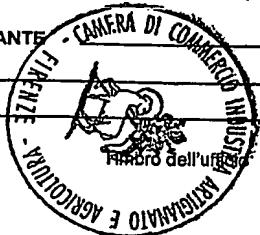
del mese di

Reg. A

APRILE

(I) richiedente (I) sopraindicato (I) ha (hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda, corredata di n. 01 fogli aggiuntivi per la concessione del brevetto
opraiportato.

ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIALE ROGANTE



L'UFFICIALE ROGANTE

REG. A

DATA DI DEPOSITO

DATA DI RILASCIO

Denominazione

Residenza

BONSEGNA PIER LUIGI MARIA

ALCIDI LUCIANO

GRASSI GINO

Via dei Colli, 71 19121 La Spezia

Via M. Mercati, 79 50139 Firenze

Via Pasqui, 31 50019 Sesto F.no (FI)

D. TITOLO

"Apparecchiatura per terapie di ipertermia non distruttiva"

Classe proposta (sez./cl./scl/)

(gruppo sottogruppo)

L. RIASSUNTO

Un'apparecchiatura per terapie di ipertermia non distruttiva caratterizzata dal fatto che comprende mezzi (1) per la generazione di radiazioni elettromagnetiche a radiofrequenza, collegabili a mezzi (5, 6) di applicazione di dette radiazioni al corpo umano (Fig. 1)

M. DISEGNO

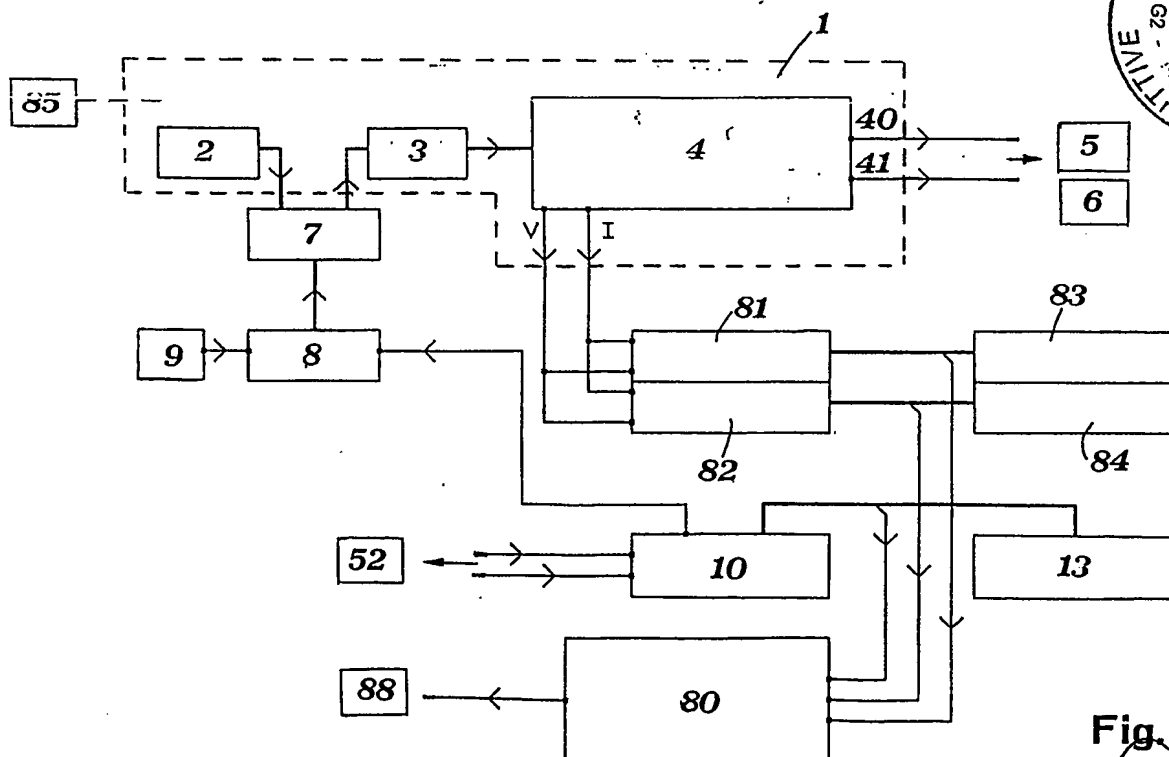


Fig. 1



N 2003A000104

DESCRIZIONE

La presente invenzione è relativa ad un'apparecchiatura per terapie di ipertermia non distruttiva.

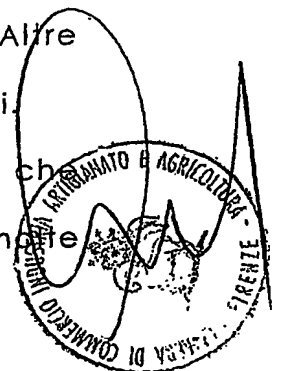
E' noto che una ipertermia non distruttiva profonda cioè inferiore a 45°÷48°C di temperatura può essere utilmente impiegata in diverse patologie quali, ad esempio, infiammazioni reumatoidi, artriti, tendiniti ecc. Tuttavia a causa delle caratteristiche termiche della pelle (che è un buon isolante termico) e della circolazione di liquidi al disotto della stessa (presenza del circolo venoso e arterioso) non è possibile ottenere una ipertermia significativa profonda per semplice conduzione del calore. Infatti per alzare di qualche grado la temperatura interna sarebbe necessario innalzare talmente la temperatura di superficie da ustionare la pelle stessa.

Attualmente, per la cura delle patologie suddette, sono utilizzate apparecchiature di vario tipo come, ad esempio, a microonde, ad ultrasuoni, laser, elettroanalgesiche, ecc..

Scopo del presente trovato è quello di fornire una nuova apparecchiatura per terapie di ipertermia in grado di risolvere il problema suddetto con efficacia e senza danneggiare la pelle.

A questo risultato si è pervenuti in conformità dell'invenzione adottando l'idea di realizzare un'apparecchiatura avente le caratteristiche descritte nella rivendicazione 1. Altre caratteristiche sono oggetto delle rivendicazioni dipendenti.

Tra i vantaggi della presente invenzione vi è che l'apparecchiatura risulta molto efficace nella cura di molte



patologie come, ad esempio, infiammazioni reumatoidi, tendiniti, artriti, forme infiammatorie acute, ecc. Anche nel mondo della medicina sportiva tali procedure possono essere utilmente applicate in soggetti affetti da distorsioni, stiramenti muscolari, contusioni ecc; che consente in tempi relativamente brevi (rispetto alle tecniche note) una drastica riduzione del dolore, che è di utilizzazione semplice e presenta un funzionamento di facile intuizione; che mantiene inalterate le sue caratteristiche anche dopo prolungati periodi di utilizzo.

Questi ed ulteriori vantaggi e caratteristiche della presente invenzione saranno più e meglio compresi da ogni tecnico del ramo dalla descrizione che segue e con l'aiuto degli annessi disegni, dati quale esemplificazione pratica del trovato, ma da non considerarsi in senso limitativo, nei quali:

- la Fig. 1 rappresenta uno schema a blocchi relativo ad un possibile esempio di realizzazione dell'apparecchiatura in oggetto;
- le Figg. 2 e 3 rappresentano due grafici relativi all'andamento della temperatura in due sezioni di tessuto, riscaldate in conformità della presente invenzione, secondo due modalità differenti;
- le Figg. 4A e 4B rappresentano, in vista in pianta dall'alto, una forma di attuazione di due elettrodi realizzati in conformità della presente invenzione;
- le Figg. 5A e 5B rappresentano, in vista in pianta dall'alto,

un'altra forma di attuazione di due elettrodi realizzati in conformità della presente invenzione.

Un'apparecchiatura per terapie di ipertermia non distruttiva in conformità del presente trovato, è in grado di cedere energia ai tessuti per mezzo di radiazione elettromagnetica a Radio Frequenza.

L'apparecchiatura è capace di scaldare il tessuto sottostante la pelle indipendentemente dalla barriera di isolamento termico che la pelle stessa oppone ai processi di conduzione termica. Infatti il surriscaldamento del tessuto sottostante è dovuto principalmente alle forze prodotte dal campo elettromagnetico a Media Frequenza le quali, interagendo con gli ioni molecolari presenti nei tessuti, producono calore.

Facendo riferimento allo schema non limitativo di Fig. 1, l'apparecchiatura comprende un generatore RF, contrassegnato con 1 nel suo complesso. Nell'esempio, con un perimetro in tratto discontinuo 1 è stata contrassegnata una pluralità di elementi che costituiscono il generatore 1 e cioè: un circuito oscillatore 2, un driver 3 ed un amplificatore 4. In uscita dall'amplificatore 4, sono previsti due connettori 40 e 41, destinati alla connessione con corrispondenti elettrodi 5 e 6, che saranno descritti successivamente.

La potenza del generatore 1 è regolabile in modo da risultare al di sotto di una soglia prestabilita; può essere previsto, ad esempio, un valore massimo di 20W.

Sempre con riferimento alla forma di attuazione di Fig. 1, il generatore 1 è controllato da una serie di circuiti delegati a differenti funzioni.

In particolare, è possibile: impostare la temperatura che si desidera raggiungibile dalla pelle; regolare automaticamente la potenza erogata in modo da mantenere la temperatura di superficie della pelle al valore di quella impostata; misurare l'impedenza in corrispondenza degli elettrodi di contatto 5 e 6, la potenza erogata e la temperatura raggiunta sotto l'elettrodo erogante; impostare la durata del trattamento.

Per l'ottenimento delle funzioni suddette, possono essere previste componenti di seguito descritte.

Tra l'oscillatore 2 ed il driver 3 è interposto un circuito di controllo 7 per la temperatura, agente sul valore della potenza, e collegato ad un comparatore 8. Al comparatore 8 pervengono due segnali relativi alla temperatura, uno di riferimento, programmabile con l'elemento contrassegnato con il blocco 9, ed uno rilevato da un circuito rilevatore 10, collegato a relativi sensori 52 (che, nell'esempio descritto in seguito, sono disposti ed agenti in corrispondenza dell'elettrodo attivo 5) i quali rilevano la temperatura di superficie della pelle. Al circuito rilevatore 10 sono associati mezzi di visualizzazione, cioè un display 13, in modo da poter controllare visivamente il valore rilevato. Il circuito comparatore è collegabile ad un dispositivo di interfaccia 80, collegabile, ad esempio, alla porta 88 di un computer per consentire l'elaborazione dei relativi dati.

All'amplificatore 4, inoltre, sono collegati due circuiti di misura 81 ed 82, destinati, rispettivamente, a misurare la potenza erogata e l'impedenza in corrispondenza degli elettrodi di contatto 5 e 6. I due



circuiti di misura 81 ed 82 possono essere collegati, come in Fig. 1 a relativi display 83 ed 84 per la visualizzazione dei valori rilevati.

Al generatore di radiazioni in RF 1 è collegato, inoltre, un circuito temporizzatore 85, atto ad impostare la durata del trattamento.

5 Come detto in precedenza, in uscita dal generatore 1, più in particolare a valle dell'amplificatore 4, sono previsti due elettrodi 5 e 6. In particolare, nell'esempio illustrato nelle Figg. 4A-5B, gli elettrodi sono costituiti da una prima placca 6 di contatto (mostrata solo in Fig.4A), che rappresenta l'elettrodo di riferimento 6, e da una
10 seconda placca 5, di dimensioni più piccole ed equipaggiata con una termocoppia, che rappresenta l'elettrodo attivo 5. A titolo esemplificativo, la prima placca 6 può presentare una superficie di circa 80 cm² ed essere provvista di un connettore 55, associabile alla connessione 41, prevista sul generatore 1.

15 L'elettrodo attivo 5 può essere di tipo mono-uso o riutilizzabile; esso è preferibilmente costituito da una membrana conduttrice di dimensioni opportune. Ad esempio, l'elettrodo attivo può presentare un'area estendentesi per 10x10 cm, utilizzando placche di riferimento più grandi, ad esempio di 15x15cm. L'elettrodo attivo è equipaggiato
20 con un connettore 51 adatto alla connessione con il generatore RF 1, ad esempio alla connessione 40. La membrana dell'elettrodo attivo 5 è ricoperta da uno strato di Gel adesivo e conduttivo capace di assicurare un corretto e totale contatto con la pelle del paziente. L'elettrodo inoltre, è equipaggiato con uno o più sensori di
25 temperatura, ad esempio una o più termocoppie 52. Questo

consente, come detto anche in precedenza, di monitorare in tempo reale e continuativo la temperatura raggiunta dalla pelle stessa; inoltre, il valore rilevato dalla termocoppia 52 permette anche di regolare in modo continuo l'erogazione della potenza a RF in modo che la temperatura di superficie venga mantenuta costante intorno al valore di soglia prefissato.

La struttura dell'elettrodo attivo 5 dovrà avere forme e dimensioni idonee alla zona del corpo che si intende trattare. Potrà quindi essere rettangolare, quadrata, arrotondata, circolare, ecc.

I sensori di temperatura 52 possono essere inglobati nell'elettrodo stesso (come negli esempi delle Figg. 4A e 4B) e risultare così anch'essi monouso quando l'elettrodo è di tale tipo. In alternativa, come negli esempi delle Figg. 5A e 5B, gli elettrodi possono presentare una sede 53, complementariamente accoppiabile con un corrispondente connettore presentato dal sensore.

Durante le sperimentazioni eseguite, si è accertato che, per un corretto riscaldamento del tessuto, la potenza specifica applicata consigliata (misurata in Watt/cm²) dovrà essere dell'ordine di 0.3W/cm².

Inoltre, durante la sperimentazione, è risultata molto utile la presenza dell'interfaccia 80, in particolare di tipo analogico/digitale, anche se lo strumento può funzionare in modo autonomo. Con lo scopo di standardizzare le procedure di applicazione per le singole patologie durante la fase di sperimentazione e nell'uso di routine per una corretta archiviazione, l'interfaccia Analogico-Digitale 80 permette la

connessione diretta via porta seriale 88 con un computer che, se equipaggiato con un software dedicato, è capace di registrare tutti i parametri, come potenza erogata, impedenza di lavoro e temperatura cutanea.

5 Durante la sperimentazione sono state eseguite applicazioni con la presente apparecchiatura su soggetti affetti da forme infiammatorie acute e doloranti rispettivamente ad un ginocchio, alla prima falange del dito pollice di una mano che presentava anche un gonfiore nell'articolazione, ad alla schiena in posizione lombare.

10 In tutti i casi è stato fissato il tempo di applicazione in 25 minuti. Dopo la prima applicazione ogni paziente ha dichiarato una significativa diminuzione del dolore.

Le applicazioni sono state ripetute ad intervalli regolari di 24 ore ed alla quarta applicazione tutti i pazienti hanno constatato la totale
15 scomparsa del dolore, inoltre, il gonfiore all'articolazione fra il metacarpo e la prima falange del dito pollice della mano era praticamente rientrato.

Da questo primo approccio d'intervento sembra che l'ipertermia non distruttiva prodotta da radiazione elettromagnetica a Radio
20 Frequenza abbia la capacità di aumentare immediatamente la soglia del dolore dei recettori locali (attenuazione o scomparsa del dolore al termine di ogni singola applicazione) e di avere un effetto anti-infiammatorio significativo.

25 Inoltre, nella sperimentazione eseguita, si è accertato che la possibilità di regolare in modo autonomo la temperatura in base ai

rilevamenti risulta particolarmente vantaggioso.

Le Figg.2 e 3 sono riferite ad una sperimentazione in vitro ed in esse compaiono alcuni valori relativi ai parametri dello strumento utilizzato per le misure. Tali figure mettono in evidenza che il riscaldamento del tessuto ottenuto mediante la radiazione elettromagnetica a Radio Frequenza prodotta da questo strumento, è capace di superare la barriera termica instaurata dalla pelle. Infatti il diagramma di Fig.2 mostra l'andamento delle temperature di superficie e a 2 cm di profondità in tessuto con una temperatura di partenza omogenea, contrassegnate, rispettivamente, dai riferimenti T2 e T1. In questo caso, come illustra il diagramma, le due temperature possono ritenersi sovrapponibili. Nella parte superiore del grafico, è visualizzata la potenza W erogata nel tempo.

La Fig.3 invece mostra l'andamento delle stesse temperature nel tessuto interessato con una temperatura di partenza non omogenea infatti in questa esperienza la temperatura in profondità T1 è mantenuta da una sorgente di calore estranea allo strumento ad un valore più elevato di circa 7°C rispetto a quello T2 della superficie. Come si vede nel grafico, tale ΔT viene mantenuto per tutta la durata della misura. Questo mostra come sia possibile ottenere una ipertermia profonda per mezzo della radiazione elettromagnetica a Radio Frequenza anche in presenza dell'isolamento termico instaurato dalla pelle.

In pratica, i particolari di esecuzione possono comunque variare in maniera equivalente nella forma, dimensioni,



disposizione degli elementi, natura dei materiali impiegati, senza peraltro uscire dall'ambito dell'idea di soluzione adottata e perciò restando nei limiti della tutela accordata dal presente brevetto.

RIVENDICAZIONI

1. Apparecchiatura per terapie di ipertermia non distruttiva caratterizzata dal fatto che comprende mezzi (1) per la generazione di radiazioni elettromagnetiche a radiofrequenza, collegabili a mezzi (5, 6) di applicazione di dette radiazioni al corpo umano.
2. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detti mezzi (5, 6) comprendono un elettrodo attivo (5) ed un elettrodo di riferimento (6), il detto elettrodo attivo (5) essendo provvisti di mezzi (52) per la rilevazione della temperatura della pelle.
3. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto che detti mezzi (52) per la rilevazione della temperatura della pelle sono costituiti da almeno un sensore inglobato nell'elettrodo (5).
4. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto che detti mezzi (52) per la rilevazione della temperatura della pelle sono costituiti da almeno un sensore collegabile all'apparecchiatura ed associabile amovibilmente all'elettrodo attivo (5) in corrispondenza di una corrispondente sede (53) dell'elettrodo.
5. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto che detti mezzi (52) per la rilevazione della temperatura della pelle sono collegati ad un circuito di controllo (7, 8) collegabile ed agente su detti mezzi (1) per la generazione di

radiazioni in radio frequenza.

6. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto che detti elettrodi (5, 6) sono costituiti da placche o membrane conduttive.

5 7. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 2 e/o 6, caratterizzata dal fatto che la struttura dell'elettrodo attivo (5) è conformata complementariamente rispetto alla zona del corpo del paziente da trattare.

10 8. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto che detto elettrodo di riferimento (6) ha dimensioni maggiori rispetto a quelle dell'elettrodo attivo (5).

15 9. Apparecchiatura secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che comprende mezzi (7, 8, 9, 52, 10) per regolare la temperatura raggiunta la pelle ed in grado di variare la potenza erogata in modo da mantenere la temperatura della pelle ad un valore preimpostato.

20 10. Apparecchiatura secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che comprende mezzi (81, 82) per misurare la potenza erogata e l'impedenza in corrispondenza dei mezzi di applicazione (5, 6).

11. Apparecchiatura secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che comprende mezzi (85) per impostare la durata del trattamento.

25 12. Apparecchiatura secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che comprende mezzi (80) di

connessione ad un elaboratore elettronico.

Ing. Lazzaro MARTINI
N.208M ALBO CONSULENTI
[Signature]
PER INCARICO



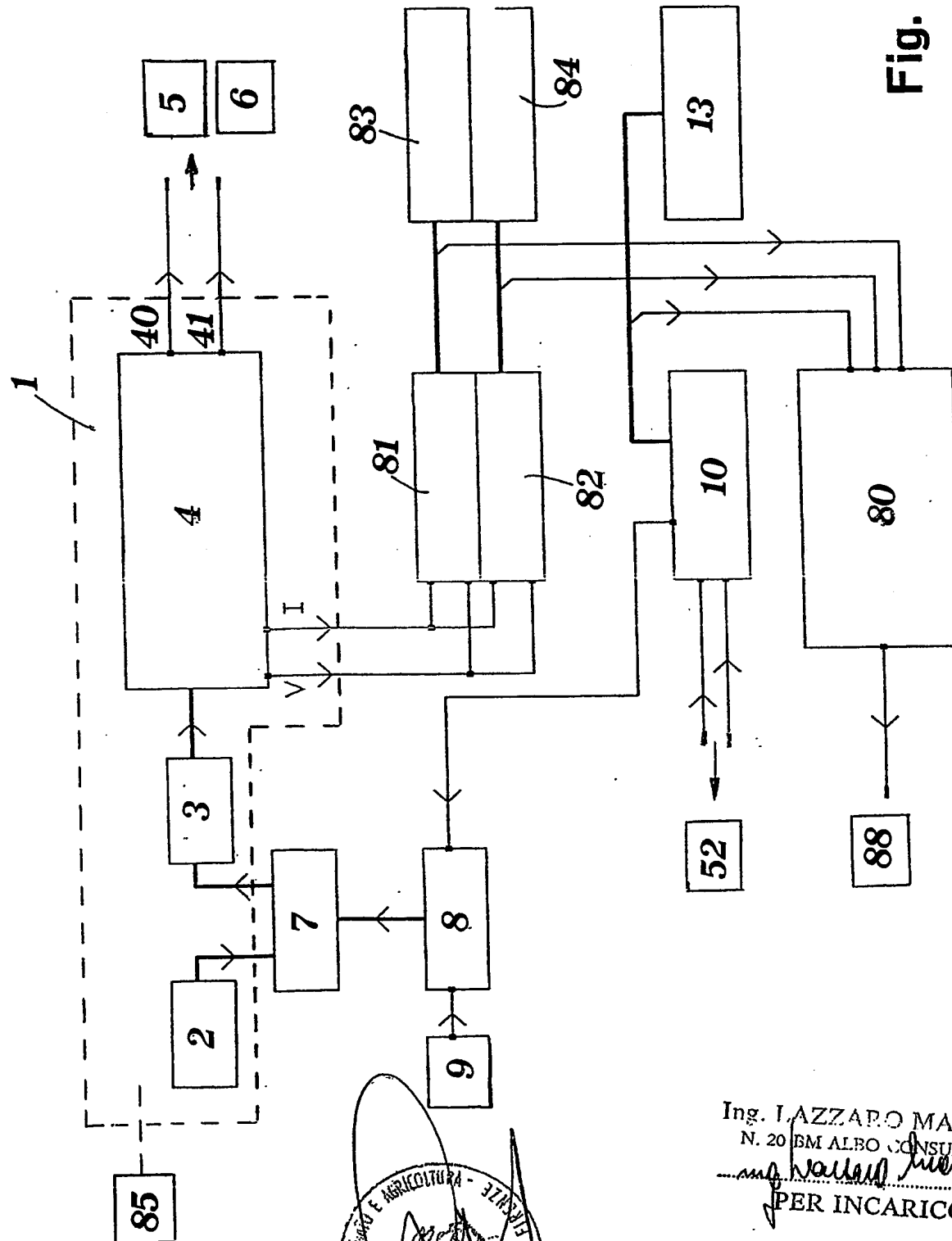
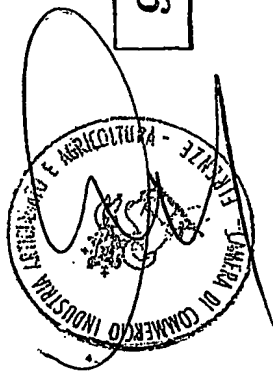


Fig. 1



Ing. LAZZARO MARTINI
N. 20 RM ALBO CONSULENTI
Ing. Lazzaro Martini
PER INCARICO

N 2003A000104

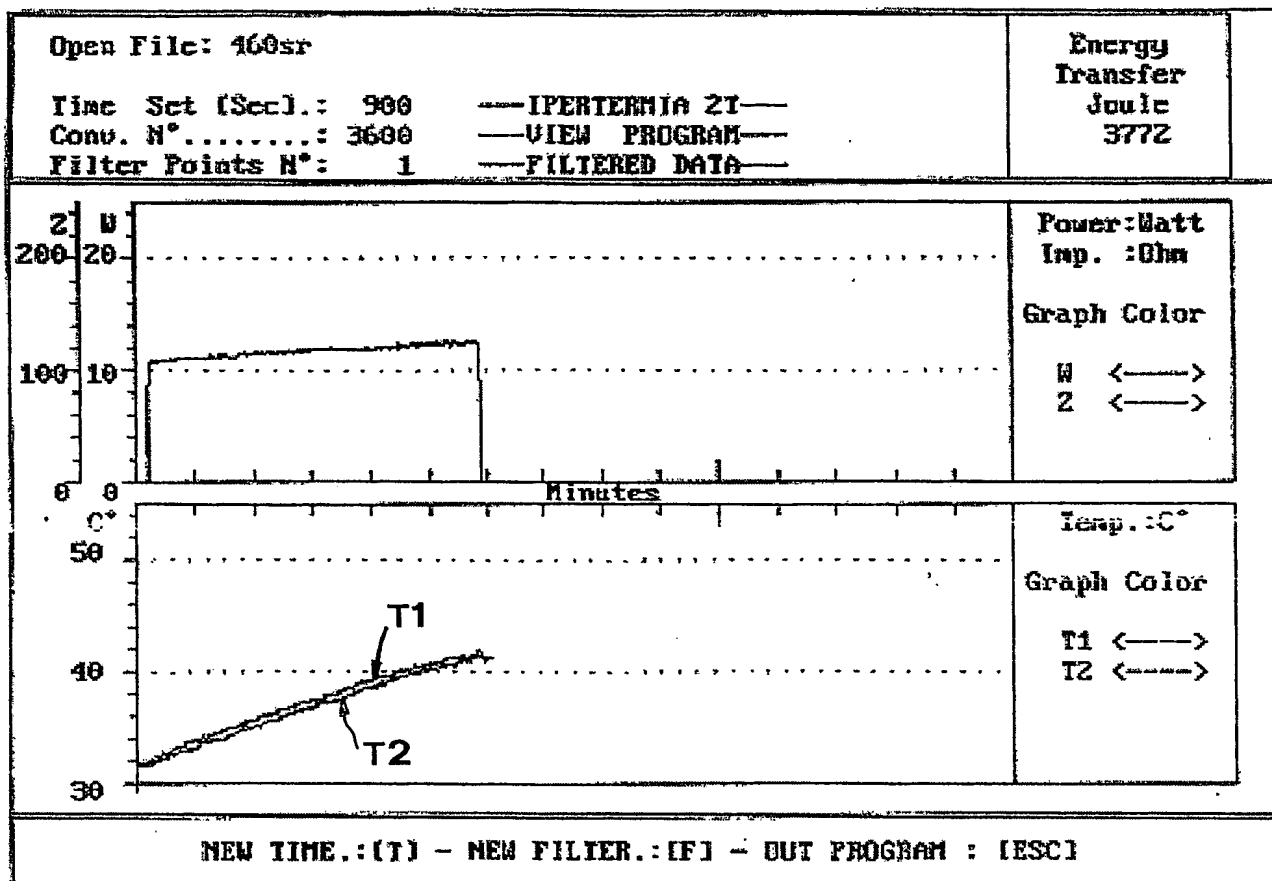


Fig. 2

Ing. LAZZARO MARTINI
N. 2016M ALBO CONSULENTI
PER INCARICO

H 2003A000104

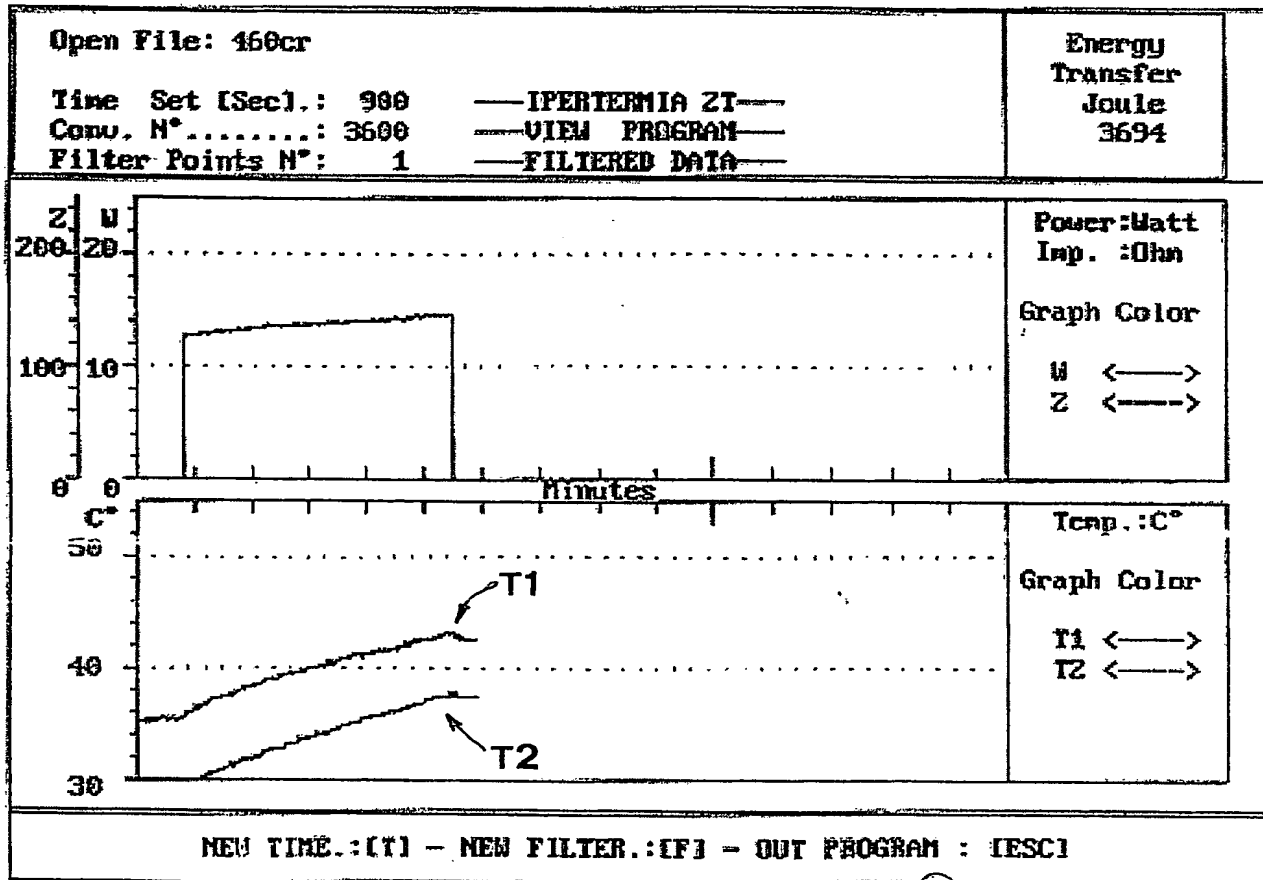
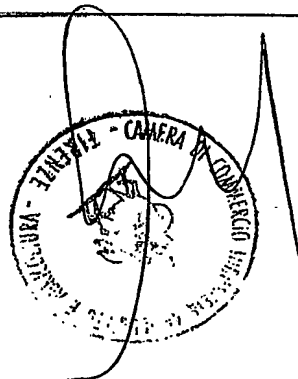


Fig. 3


 Ing. LAZZARO MARTINI
 N. 20 DEL TRIBUNALE CONSULENZA
[Signature]
 PER INCARICO

200 3A 000 10 4

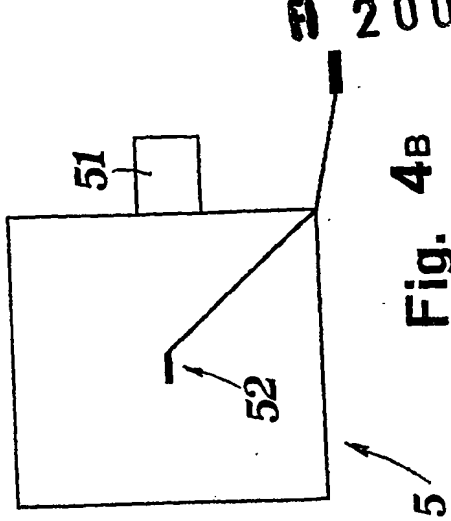


Fig. 4B

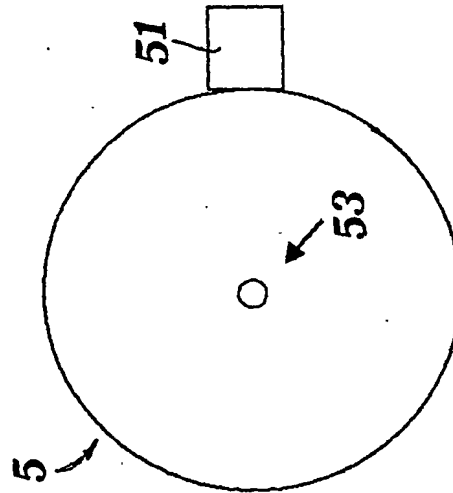


Fig. 5B

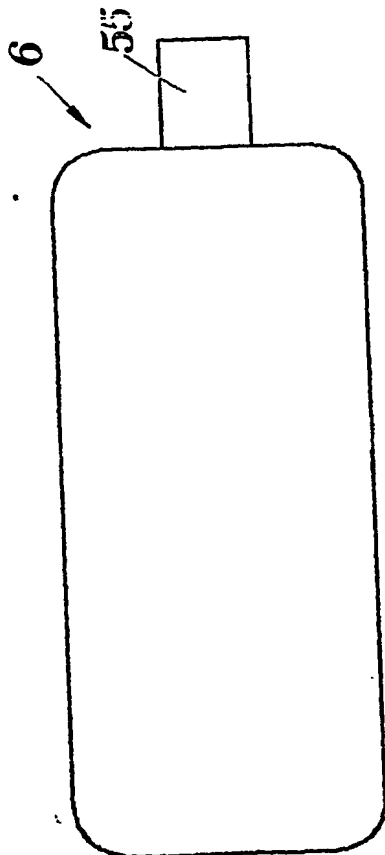


Fig. 4A

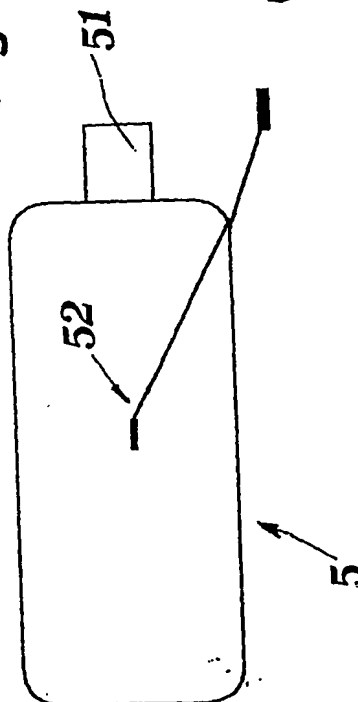
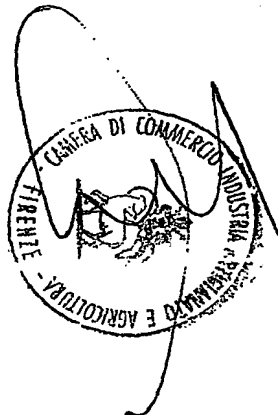
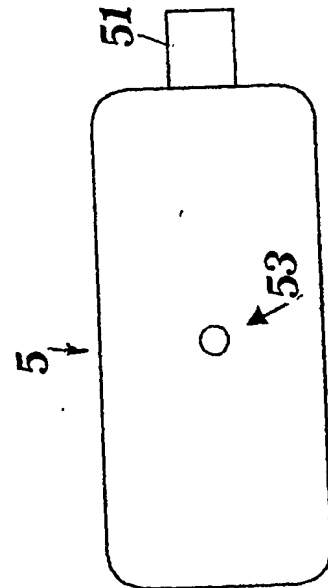


Fig. 5A



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.